



sékelt a kemo- és sugárterápia mellékhatásait (pl. hányinger, hányás, étvágytalanság, kimerültség). Egyes esetekben (pl. akut mieloid leukémiában, melanómában és vastagbél-tumorban szenvedő betegeknél) azonban a kombinációs kezelés során súlyos mellékhatásokat és a betegség jelentős progresszióját tapasztalták.

Mindezek alapján a C-vitamin nem tekinthető hatásos tumor-ellenes szernek: hatásossága nem megfelelően bizonyított, alkalmazásának viszont lehetnek kockázatai. Mivel minden daganat más, nem is várható, hogy generálisan minden esetben hasson. Elképzelhető, hogy bizonyos esetekben, a megfelelő adagolásban hasznos lehet, azonban az ezt igazoló adatok még nem állnak rendelkezésre.

## Megfázás ellen?

A rendelkezésre álló bizonyítékok alapján úgy tűnik, hogy a preventív vagy terápiás céllal szedett C-vitamin átlagos fizikai terhelés esetén nem csökkenti jelentősen sem a megfázásos betegségek gyakoriságát, sem azok súlyosságát, és a betegség időtartamát sem befolyásolja. Bár az aszkorbinsav-fogyasztás egyes vizsgálatokban a placebóval szemben kimutathatóan kedvező hatásúnak bizonyult, a statisztikailag szignifikáns különbségek a

beteg számára többnyire alig érzékelhetőek. Ugyanis a statisztikailag és a klinikailag szignifikáns hatás nem egyenértékű...

A megelőzéssel kapcsolatos cikkek eredményeinek összesítése szerint a C-vitamin-fogyasztás nem csökkenti a megfázásos betegségek előfordulási gyakoriságát. Érdekes módon azonban azoknál, akik nagy fizikai stressznek voltak kitéve (pl. maratoni futók, síelők, sarkvidéken gyakorlatozó katonák), a C-vitamin-fogyasztás a megfázás esélyét 50%-kal csökkentette. A pozitív eredménnyel záruló vizsgálatok során nem alkalmaztak különösen magas aszkorbinsav-dózist (átlagosan 1 g). További konklúzió, hogy a C-vitamint szedők körében a betegség gyorsabban, mintegy 8–13%-kal rövidebb idő alatt lezajlott. A különbség ugyan statisztikailag szignifikáns, de a 12 nap helyetti 11 napos átlagos betegség-hossz a beteg számára nem igazán jelentős különbség. A tünetek súlyossága kismértékben csökkent az aszkorbinsavat fogyasztók körében. Az mindenestre figyelemre méltó, hogy a C-vitamint az eddig elvégzett 30 klinikai vizsgálatból 26 során némileg kedvezőbb hatásúnak találták a placebónál.

A megfázás alatt, terápiás céllal fogyasztott C-vitamin hatását tanulmányozó vizsgálatokban az aszkorbinsav kedvező hatása nem volt kimutatható. Kivételt az a két vizsgálat jelentett, amelyekben a betegek közvetlenül a tünetek jelentkezése után kezdték el a nagy dózisú (4–8 g) aszkorbinsav-fogyasztást. A kezelt betegek gyorsabban felgyógyultak a megfázásos betegségből, a tünetek súlyossága azonban nem változott. Az eredmények megbízhatóságát csökkentik a vizsgálatok tervezésével kapcsolatosan megfogalmazható kritikák, valamint az a tény, hogy a kutatócsoport 1970-es években közölt eredményeit nem ellenőrizték újabb, független kutatásokban.

## Veszélyes-e?

A napi több grammos dózisban alkalmazott C-vitamin kockázatokkal járhat. Vesebetegeknek túlzott megterhelést jelent az aszkorbinsav kiválasztása, továbbá a vegyület fokozza a vesekőképződés kockázatát. Glükóz-6-foszfát-dehidrogenáz enzimhiányos betegek számára sem javasolt a nagyobb mennyiségű C-vitamin alkalmazása, mivel az fokozhatja a vörösvérsejtek szétesését.

**Tóth Barbara, Csupor Dezső**

Kovács Lajos

■ SZTE, ÁOK Orvosi Vegytani Intézet, Szeged | kovacs.lajos@med.u-szeged.hu

# Beszéljük meg: rezolválás vagy rezolválás?

**A** racém elegyek enantiomerekre történő elválasztásához használt *rezolválás/rezolválás* fogalma valószínűleg az 1950-es években jelent meg a magyar szakirodalomban: Bruckner Győző *Szerves kémia* c. művének egyik korai kiadásában (1952) már szerepelnek különböző *rezolválási/rezolválási* módszerek a fogalom

megnevezése nélkül [1]. Ugyanezzel a jelenséggel találkozunk Zemplén Géza szintén ebben az évben kiadott tankönyvében [2], illetve a *Römpp vegyészeti lexikon* korai, 1960-as kiadásában is [3]. Fodor Gábor számos tekintetben úttörő szerves kémia tankönyvében használja a legelső alkalommal (1960) a fonetikus *rezolválás* kifejezést

optikai antipódok (enantiomerek) szétválasztása értelemben [4]. Ez a kifejezés honosodott meg Bruckner Győző későbbi többkötetes, iskolateremtő *Szerves kémia I–III.* c. művében, ami azért is érdekes, mert a szerző más vonatkozásban meglehetősen régies kifejezéseket használt vegyületnevek, illetve jelenségek leírására [5].



Azóta ez az elnevezés kanonizálódott a különféle mérvadó, a szerves kémia különböző ágaival foglalkozó művekben (**1. táblázat**), így az 1972-ben megjelent *A magyar kémiai elnevezés és helyesírás szabályai* c. akadémiai szabályzatban [6] és az 1982-ben publikált *Kémiai helyesírási szótárban* is [7]. Egy jelentős kivétel van ez alól, nevezetesen éppen annak a kutatómühelynek a névhasználatára tér el ettől, amely a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (korábbi nevén: Budapesti Műszaki Egyetem), Fogassy Elemér professzor úr vezetése alatt működik évtizedek óta és amely a *rezolválás/rezolválás* módszereinek nemzetközileg is jelentős helyszíne. A kutatócsoport magyar nyelvű közleményeiben több évtizeden keresztül meglehetősen következetlenül, változtatva használta a *rezolválás*, illetve *rezolválás* kifejezéseket [8] (elsősorban a *rezolválást*) [9, 10], csak legutóbb tért át a *rezolválás* használatára [11]. Ugyanakkor a kutatócsoport holdudvarába tartozó műhelyekben mind a mai napig rendszeresen felbukkan a *rezolválás* kifejezés, például interneten fellelhető forrásokban, a szegedi *Kémiai Előadói Napokon* ifjú kollégák által tartott előadásokban.

A *rezolválás/rezolválás* során korántsem csak az oldással, szolvatációval kapcsolatos jelenségeket figyelhetünk meg: az elválasztás alapulhat sóképzésen, oldatból vagy olvadékból való kristályosításon, szublimáción, desztilláción, extrakción, enzimikus átalakításon stb. (**1. ábra**, lásd **88. o.**) [11]. Így nehezen tartható az az érvelés, hogy a *rezolválás* alakot az oldással, szolvatációval való szoros kapcsolat miatt kell fenntartani. A nyelvben gyakori jelenség, hogy az eredeti jelentés módosul, illetve az idők folyamán más szempontok háttérbe szorítják az etimológián alapuló érvelést.

A magyar nyelvben a *rezolvál* kifejezéssel Szigligeti Ede egyik 1858-ban írt színművében találkozunk 'enged, felold (valami alól); elhatároz, eldönt' értelemben [12]. A zöngés változat (*rezolvál* = elhatároz, eldönt; eltökéli, elszánja magát) szintén régies szövegekben fordul elő, ebben az értelemben ma már nem használt kifejezés [13]. Általában megfigyelhető, hogy az idegen eredetű szavak átírása során az 's' betűvel jelzett fonéma két magánhangzó között zöngés 'z' hanggá alakul (*rezervál*, *rezidencia*, *rezignáció*, *rezisztens*, *rezonáns* stb.) és csak indokolt esetben marad meg zöngétlen 'sz' hangként (*reszort*, *reszorpció*).

A *rezolválás/rezolválás* kifejezés néhány germán, újlatin, szláv és ázsiai nyelv-

Reszolválás	Rezolválás	Év	Mű
–	+	1960	Fodor G.: Szerves kémia. Tankönyvkiadó Vállalat: Budapest
–	+	1972	Erdey-Grúz T.; Fodorné Csányi P.: A magyar kémiai elnevezés és helyesírás szabályai. 2. Vegyületek elnevezési példatára és kémiai helyesírási szótár. Akadémiai Kiadó: Budapest
–	+	1972	L. F. Fieser: Szerves kémiai laboratóriumi praktikum. Műszaki Könyvkiadó: Budapest
–	+++	1973	Bruckner Gy.: Szerves kémia. I–I. kötet. 4. kiadás. Tankönyvkiadó: Budapest
–	+	1975	Nógrádi M.: Bevezetés a sztereoekémiába. Műszaki Könyvkiadó: Budapest
+	–	1976	Lempert K.: Szerves kémia. Műszaki Könyvkiadó: Budapest
–	+	1982	Fodorné Csányi P.; Fábíán P.; Hőnyi E.: Kémiai helyesírási szótár. Műszaki Könyvkiadó: Budapest
+	++	1984	Szántay Cs.: Elméleti szerves kémia. Műszaki Kiadó: Budapest
–	+	1984	O.–A. Neumüller (szerk.): Römp vegyészeti lexikon. 4. kötet. Műszaki Könyvkiadó: Budapest
–	+	1986	Kovács K.; Halmos M.: A szerves kémia alapjai. 5. kiadás. Tankönyvkiadó: Budapest
–	+	1988	Furka Á.: Szerves kémia. Tankönyvkiadó: Budapest
–	+	2000	Széky J. (főszerk.): Britannica Hungarica világciklopédia. 15. kötet. Magyar Világ Kiadó: Budapest
–	+	2001	Faigl E.; Kollár L.; Kotschy A.; Szepes L.: Szerves fémvegyületek kémiája. Nemzeti Tankönyvkiadó: Budapest
+	–	2002	Gergely P.; Penke B.; Tóth Gy.: Szerves és bioorganikus kémia. Allitera Kiadó és Oktatásfejlesztési Alapítvány: Budapest
–	+	2005	Antus S.; Mátyus P.: Szerves kémia. 1. és 3. kötet. Nemzeti Tankönyvkiadó: Budapest
–	+	2005	Markó L.: Szerves kémia. Veszprémi Egyetemi Kiadó: Veszprém
–	+	2008	Hajós Gy.; Hajós Gy. (szerk.): Élelmiszer-kémia. Akadémiai Kiadó: Budapest

**1. táblázat.** Néhány fontosabb kézikönyv szóhasználat a *rezolválás/rezolválás* kifejezések vonatkozásában<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Az alkalmazott jel az adott szó használatát (+), annak gyakoriságát (++) vagy hiányát (–) fejezi ki. A dőlt betűvel szedett művek különösen fontosak a szóhasználat szempontjából.

ben megtalálható ekvivalenseit a **2. táblázat** tartalmazza. Figyelemre méltó, hogy számos nyelvben az 'elválasztás, felbontás, szétbontás, két részre választás' kifejezések figyelhetők meg azért, hogy az angol *resolution* szóbokor ekvivalensei kevésbé legyenek terheltek (az angol *resolution* szónak az egyes szótárak 9–13 különböző jelentést adnak meg; maga a kifejezés a latin *resolūtiō*-ból származik, 1350–1400 körül jelent meg először az angol nyelvben [14]). Több esetben a királis jelzővel is találkozhatunk, hasonló okokból, különösen az *optical resolution* (= optikai felbontó-

képesség) kifejezéssel való zavaró egybeesés elkerülése érdekében (utóbbi fogalomra egyre inkább a *resolving power* kifejezés használatos).

Mindez szórszálhasogatásnak tűnhet, az olvasónak talán a madáchi *homouision/homoiusion* vita juthat eszébe.<sup>1</sup> Míg a köznyelvben a normatív igényű amatőr

<sup>1</sup> Homouision = egylényegű; homoiusion = hasonló lényegű; az áriánus eretnekek szerint Jézus hasonló (homoiusion) Istenhez, míg az egyház szerint Isten és Jézus egylényegű (homouision). Az ember tragédiájában emiatt küldik máglyára egymást a keresztények a VII., bízánci színben [17].



„nyelvművelés” több kárt okoz, mint amennyi hasznát hajt [16], addig a szaknyelvben, jelen esetben a kémiai terminológiában a szakkifejezések ingadozása szerencsétlen tünet. A példánkban szereplő *rezolválás/rezolválás* kifejezés zavaró helyesírási kettősségét semmi nem indokolja. Ahogyan egy régen elfelejtett amatőr nyelvész (L. L. Zamenhof, 1859–1917) mondta: a nyelv lényege beszélőinek egymás közötti kölcsönös megegyezése. A felsorolt példák meggyőzően bizonyítják, hogy a racém elegyek enantiomerekre történő elválasztásához használt eljárás nevének kikristályosodott helyesírási alakja a magyar kémiai szaknyelvben a *rezolválás* és nem a *rezolválás*.

**Köszönetnyilvánítás.** A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatói Programja támogatta.

#### IRODALOM

- [1] Bruckner, G., Szerves kémia. 1952. Vol. I, 225–228.
- [2] Zemlén, G., Szerves kémia. Akadémiai Kiadó: Budapest, 1952. 1.
- [3] Anon., Römp vegyészeti lexikon. Műszaki Könyvkiadó: Budapest, 1960. Vol. 2, 872.
- [4] Fodor, G., Szerves kémia. Tankönyvkiadó Vállalat: Budapest, 1960. Vol. 1, 508, 510–514.
- [5] Bruckner, G., Szerves kémia. 4<sup>th</sup> ed.; Tankönyvkiadó: Budapest, 1973. Vol. I–1, 375–379, 428, 450.
- [6] Erdy-Grúz, T.; Fodorné Csányi, P., A magyar kémiai elnevezés és helyesírás szabályai. Vegyületek elnevezési példatára és kémiai helyesírási szótár. Akadémiai Kiadó: Budapest, 1972. Vol. 2, 527.
- [7] Fodorné Csányi, P.; Fábán, P.; Hőnyi, E., Kémiai helyesírási szótár. Műszaki Könyvkiadó: Budapest, 1982. 321.
- [8] Fogassy, E. MTMT publikációs lista. [http://https://vm.mtmt.hu/search/slist.php?nwi=1&init=1&ty\\_on=1&url\\_on=1&cite\\_type=2&orderby=3Dla&location=mtmt&stn=1&AuthorID=10008292](http://https://vm.mtmt.hu/search/slist.php?nwi=1&init=1&ty_on=1&url_on=1&cite_type=2&orderby=3Dla&location=mtmt&stn=1&AuthorID=10008292).
- [9] Fogassy, E.; Schindler, J.; Kiss, V.; Pálócs, E., Kiralitás és a szerves kémia néhány összefüggése. Magyar Kém. Foly. (2004) 109–110, 64–70.
- [10] Fogassy, E.; Marthi, K., Királis vegyületek előállítása. Természet Világa. I. különszám, Napjaink kémiája (2007) 138, 79–81.
- [11] Szelezky, Z. Új felismerések a rezolválás folyamataiban. Ph. D. Thesis, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2015.

Nyelv	Kifejezés	Megjegyzés
angol	resolution (of enantiomers/racemates)	resolution (in stereochemistry) = the separation of a racemate into the component enantiomers [15]
német	Racematspaltung, Racemattrennung, Razematspaltung	Spaltung = hasítás, hasadás; Trennung = elválasztás
holland	scheiden van isomeren/ racemisch mengsel, resolutie	scheiden = elválaszt(ás), különválaszt(ás), leválaszt(ás), leválik, megválik, szeparál, széjjel- megy, szétválik
dán	chiral opløsning	opløsning = feloldás, felbontás, szétválasztás, oldat, oldás
francia	résolution chirale; dédoublement (d'un racémique/de racémates)	dédoublement = két részre választás
spanyol	resolución enantiomérica/ de enantiómeros/de racematos, desdoblamiento	desdoblamiento = két részre választás
olasz	risoluzione chirale	risoluzione = felbontás, feloldás
román	rezoluție	rezoluție = felbontás, feloldás
orosz	расщепление/разделение/ разложение рацематов	расщепление = hasadás, hasítás; разделение = elválasztás, megosztás, különválasztás; разложение = bontás, (le) bomlás
ukrán	розділення	розділення = elválasztás
lengyel	rozdzielenie racematów	rozdzielenie = elválasztás
cseh	rozlišení racematů, chirální rozlišení	rozlišení = megkülönböztetés, elválasztás
szerb	разлагање рацемата	разлагање = elválasztás
horvát	rezolucija	
japán	ラセミ分割 (kandzsi), ラセミぶんかつ (kana)	rasemibunkatsu = racémelválasztás
kínai	手性拆分	shòuxíng = királis, chāifēn = elválasztás

2. táblázat. A rezolválás kifejezés megfelelője néhány germán, újlatin, szláv és ázsiai nyelvben<sup>a</sup>

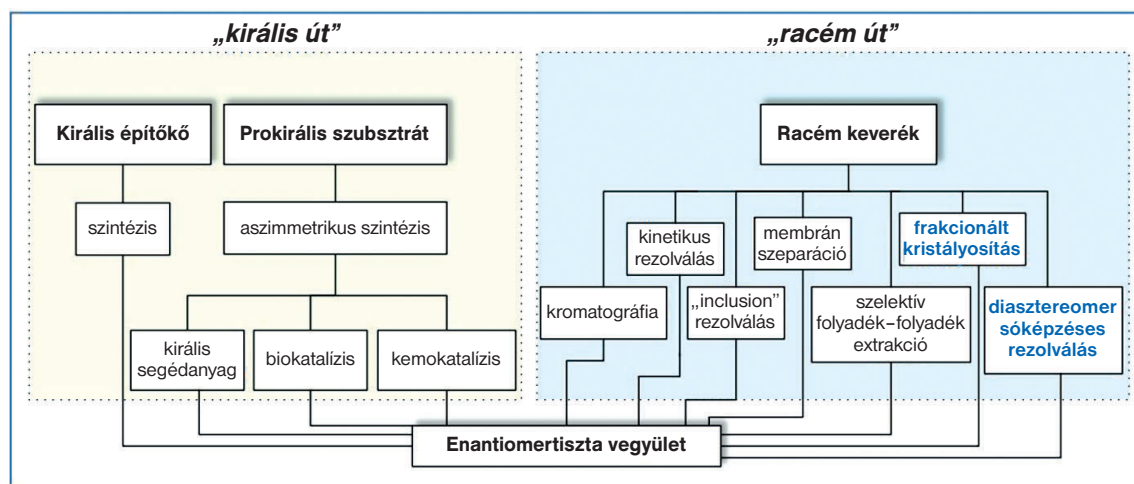
<sup>a</sup> Az egyes nyelvekben a különböző kifejezések eltérő gyakorisággal fordulnak elő, és ez az időben is változik. A táblázatban a jelenleg leggyakrabban használt alakváltozatokat aláhúzással jelöltem. Helytakarékoság érdekében a kifejezések forrásait nem tüntettem fel, a teljes forráslista itt található: [https://drive.google.com/file/d/0B\\_rL\\_qvSbL4QVIFvMjgxTWJvQzA/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/0B_rL_qvSbL4QVIFvMjgxTWJvQzA/view?usp=sharing)

- [12] Szigligeti, E., Fenn az ernyő, nincsen kas. Társadalmi vigjáték. Magyar Elektronikus Könyvtár: Budapest, 2007. 221, 349.
- [13] Akadémiai Kiadó. EISZ szótár: <http://eisz.szotar.org/>.
- [14] The Free Dictionary. The word 'resolution'. <http://www.thefreedictionary.com/resolution>.
- [15] Moss, G. P., Basic terminology of stereochemistry

(IUPAC Recommendations 1996). Pure Appl. Chem. (1996) 68, (12), 2193–2222.

[16] Nádasdy, Á., Ízlések és szabályok. Írások nyelvről, nyelvészetről 1990–2002. Magvető: Budapest, 2003; 178–185.

[17] Madách, I., Az ember tragédiája. Magyar Elektronikus Könyvtár: Budapest, 2004; 59.



1. ábra. A legfontosabb preparatív módszerek enantiomertiszta vegyületek előállításához [11]